

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2872059号

(45)発行日 平成11年(1999)3月17日

(24)登録日 平成11年(1999)1月8日

(51)Int.Cl.⁴
B 4 1 F 31/02
33/10
G 0 1 J 3/51

識別記号

F I
B 4 1 F 31/02 C
33/10 S
G 0 1 J 3/51
B 4 1 F 31/02 D

請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-320678
(22)出願日 平成6年(1994)12月22日
(65)公開番号 特開平7-205412
(43)公開日 平成7年(1995)8月8日
審査請求日 平成6年(1994)12月22日
(31)優先権主張番号 P 4 3 4 3 9 0 5 . 5
(32)優先日 1993年12月22日
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73)特許権者 390009265
エム アー エヌ ローラント ドルツ
クマシーネン アクチエンゲゼルシャフ
ト
MAN ROLAND DRUCKMA
SCHINEN AKTIENGESE
LLSCHAFT
ドイツ連邦共和国 オツフエンバツハ
アム マイン クリスチアン-プレス-
シユトラーセ 6-30
(72)発明者 トーマス フクス
ドイツ連邦共和国 ミュールハイム ロ
ーベルト-ボッシュ-ヴェーク 24
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

審査官 青木 和夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インキ供給の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 多色印刷機でのインキ供給を制御する方
法であって、

原稿並びにそれぞれ後の印刷複製物とについて、少なく
とも1つの多色画像箇所インキ濃度スペクトルと、重
ね刷り印刷の際に關与する個々のインキのインキ濃度ス
ペクトルとを抽出し、

原稿と印刷複製物のインキ濃度スペクトルを、面撮べい
率により重み付けされた個々のインキのインキ濃度ス
ペクトル並びにペーパーホワイトの線形結合関数として表
し、

線形回帰を用いて個々のインキの面撮べい率を検出し、
印刷複製物のインキ供給を原稿のインキ供給に等しくす

$$\Delta D = aD(C) + bD(M) + cD(Y) + dD(K)$$

当該線形結合関数の係数 a、b、c、d を線形回帰を用

るためインキ供給の調整を行う方法において、

原稿の多色画像箇所のインキ濃度スペクトル D_{sol}
と、対応する画像箇所における印刷複製物のインキ濃
度スペクトル D_{lst} から第一インキ濃度スペクトル
 ΔD を次のように求め、

$$\Delta D = D_{sol} - D_{lst}$$

多色画像箇所の重ね刷り印刷に關与するインキ (C、
M、Y、K) のインキ濃度スペクトル $D(C)$ 、
 $D(M)$ 、 $D(Y)$ 、 $D(K)$ を、共に印刷されるトップ
トーンの測定フィールドで抽出し、

第一インキ濃度スペクトル (ΔD) を、イン
キ濃度スペクトル $D(C)$ 、 $D(M)$ 、 $D(Y)$ 、
 $D(K)$ の線形結合関数として次のように表し、

いて抽出し、

BEST AVAILABLE COPY

個々のインキ（C、M、Y、K）の供給量を、それぞれの係数 a 、 b 、 c 、 d の値と符号に依存して変化し、正の符号を有する係数 a 、 b 、 c 、 d の値が大きくなればインキ供給を増大し、負の符号を有する前記係数の値が大きくなればインキ供給を減少することを特徴とするインキ供給の制御方法。

【請求項2】印刷インキ、ブラック（K）に対する印刷面の割合の検出を赤外線インキ濃度の検出によって行う、請求項1記載の方法。

【請求項3】印刷面にわずかな割合しか有しない印刷インキを、差インキ濃度スペクトルの表示の際に考慮しないままとする、請求項1または2記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多色印刷機でのインキ供給を制御する方法であって、原稿並びにそれぞれ後の印刷複製物とについて、少なくとも1つの多色画像箇所のインキ濃度スペクトルと、重ね刷り印刷の際に関与する個々のインキのインキ濃度スペクトルとを検出し、原稿と印刷複製物のインキ濃度スペクトルを、面掩ぺい率により重み付けされた個々のインキのインキ濃度スペクトル並びにペーパーホワイトの線形結合関数として表し、線形回帰を用いて個々のインキの面掩ぺい率を検出し、印刷複製物のインキ供給を原稿のインキ供給に等しくするためインキ供給の調整を行う方法に関する。

【0002】

【従来の技術】オフセット印刷製品の視覚的色印象は、周知のように減色混合と加色混合の調和によって発生する。それぞれ異なる印刷インキの個々のラスタ点はそれぞれ異なる大きさで、相互に並んでかつ多少は上下に重なって印刷される。その際に使用される印刷インキはラッカーである。すなわち、作用は白い印刷材料にあるフィルタに相応する。ここでラスタ点の重ね刷りの色方向は、塗布される印刷インキの層厚によってもラスタ点の大きさ（幾何的面掩ぺい）によって定められる。したがって個々の印刷機でのインキ供給機構を調整することによって、印刷像箇所のインキ位置を変化することができる。通常カラー印刷の場合、3つの色インキ、シアン、マゼンタ、イエローと、第4の印刷色、ブラック（コントラスト増大のため）が印刷される。

【0003】以前から、印刷製品でのインキ塗布を特別に一緒に印刷した測定要素において検出し、これから塗布されたインキ量に対する尺度を導出することが公知である。通常このことは濃度計を用いて行われる。というのは、インキ濃度とインキの層厚、すなわち例えばインキ装置として構成されたインキ供給機構の調整との間には比較的単純な関係があるからである。しかしインキ供給を濃度検出しても、視覚的色感覚に関して数値的予測を行うことはできない。さらに特別に一緒に印刷した測定要素には、この測定フィールドの目標とするインキ塗

布が調整されるだけであるという欠点がある。ここでは印刷像の色印象自体は無視され、したがって間接的にしか変化されない。

【0004】欧州公開特許第0143744号公報から、印刷品質を判定し、インキ供給を制御するための方法が公知である。素材の画素について複数の測定ヘッドにより拡散反射が4つのスペクトル領域で測定される。3つの色インキに対してスペクトル領域が、通常のインキ濃度値が得られるように選択される。印刷インキ、ブラックにたいしては赤外線領域でスペクトル拡散反射が検出される。ノイゲバウアーの式を使用し、この拡散反射ないしインキ濃度値から相応の面掩ぺい率が検出される（デマスキングされる）。このことが印刷機で印刷された複製物の同じ画像箇所並びに目標原稿でも実行される。面掩ぺい率の目標値－実際値比較により印刷機のインキ供給部に対する調整命令が導出される。

【0005】ドイツ連邦共和国公開特許第4311132号公報から、印刷機での色調整／制御方法が公知である。ここでは、重ね刷りに使用され、所定の面掩ぺい率を有する個々の印刷インキ並びにペーパーホワイトの複製物印刷の濃度スペクトルを検出して記憶し、原稿の測定箇所並びに印刷複製物の測定箇所の濃度スペクトルを検出し、原稿および印刷複製物の測定した濃度スペクトルをそれぞれ、個々の印刷インキ並びにペーパーホワイトの、係数によって重み付けした濃度スペクトルの線形結合関数として表し、原稿および印刷複製物の測定箇所の重ね刷りの濃度スペクトルをそれぞれできるだけこの線形結合関数により表するのである。その際インキ供給は、それぞれの線形結合関数（原稿／印刷複製物）の、面掩ぺい率として解釈される個々の係数の差に依存して変化される。

【0006】この公知の方法の欠点は、個々の印刷インキの濃度スペクトルから全濃度スペクトルを表すための線形結合関数を定める際に係数が面掩ぺい率として定められることである。係数に関してこのように定めることは、画像箇所において1つのインキの面掩ぺい率が高い場合には問題であり、1または複数のインキがトッブトーンで印刷される場合には完全に失敗する。この理由は簡単にわかるように、例えば原稿の1色がトッブトーン面として印刷されれば、相応のインキが印刷複製物に同じようにトッブトーンとしてのみ印刷され、さらに強く印刷されないからである。したがってトッブトーン領域でのインキの調整は不可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、インキ供給の制御を使用可能性が拡張されても高い精度で行うことができるような方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明により、原稿の多色画像箇所のインキ濃度スペクトルD、s

011と、対応する画像箇所における印刷複製物のインキ濃度スペクトル D_{ist} から差インキ濃度スペクトル ΔD を次のように求め、

$$\Delta D = D_{sol} - D_{ist}$$

多色画像箇所の重ね刷り印刷に關与するインキC、M、Y、Kのインキ濃度スペクトル $D(C)$ 、 $D(M)$ 、 D

$$\Delta D = aD(C) + bD(M) + cD(Y) + dD(K)$$

当該線形結合関数の係数 a 、 b 、 c 、 d を線形回帰を用いて検出し、個々のインキC、M、Y、Kの供給量を、それぞれの係数 a 、 b 、 c 、 d の値と符号に依存して変化し、正の符号を有する係数 a 、 b 、 c 、 d の値が大きくなれば、インキ供給を増大し、負の符号を有する前記係数の値が大きくなれば、インキ供給を減少する、ように構成して解決される。

【0009】本発明の改善実施例は従属請求項に記載されている。

【0010】本発明では、原稿および印刷複製物の対応の画像箇所において多数のスペクトル領域で拡散反射が検出され、これが公知のように対数化によってインキ濃度値に変換される。原稿の画像箇所のインキ濃度スペクトルはいわゆる目標インキ濃度スペクトルであり、印刷複製物の画像箇所のスペクトルは実際インキ濃度スペクトルである。

【0011】目標インキ濃度スペクトルと実際インキ濃度スペクトルとの差形成によって、各画像箇所ごとに差インキ濃度スペクトルが検出される。このようにして求められた各画像箇所の差インキ濃度スペクトルが次に、その画像箇所の重ね刷りに使用される印刷インキのインキ濃度スペクトルによって線形結合関数の形で表される。これによりこの線形結合関数の比例係数、すなわち個々のインキの対応のインキ濃度スペクトルを乗算する係数が、それぞれの印刷インキのインキ供給をどれだけ変化するべきという直接的で信頼性のある尺度となる。

【0012】印刷複製物における個々のインキのインキ濃度スペクトルは、印刷複製物と一緒に印刷された測定フィールド、または前もって作製された試し印刷にある測定フィールドに基づいて検出される。前者の手段ではそのために公知のように素材の傍らに印刷コントロールストライプと一緒に印刷される。このコントロールストライプは、各印刷されるインキに対する各インキ調整ゾーンにトップトーンの測定フィールドを有している。印刷コントロールストライプは印刷開始部の枚葉紙エッジに対して例えば平行に延在している。

【0013】本発明によれば、差インキ濃度スペクトルを表す際に、その画像箇所の重ね刷りに使用されていないインキの画像箇所は無視されたままとする。したがって所属の比例係数はゼロにセットされる。有利には、インキのうち、印刷される面積の割合が所定のパーセント以下（例えば10%以下）であるインキを、画像箇所の差インキ濃度スペクトルの線形結合表示の際に無視

(Y)、 $D(K)$ を、共に印刷されるトップトーンの測定フィールドで検出し、差インキ濃度スペクトル ΔD を、インキ濃度スペクトル $D(C)$ 、 $D(M)$ 、 $D(Y)$ 、 $D(K)$ の線形結合関数として次のように表し、

する。ここで、所定箇所における印刷インキの印刷面積の割合に関する情報は準備段階（フィルムないし電子的準備処理）から直接検出するか、またはオフセット印刷版から検出される。基本的には、所定の印刷インキの印刷される面積の割合を相応の画像箇所における測色分析によって検出することもできる。ここで、所定の組成の印刷インキと所定の印刷材料が使用されるならば、所定のインキ位置では1つまたは複数の印刷インキを除外して考えることができる。同様に、測色空間の所定領域では、1つまたは複数の印刷インキの印刷される面積の割合が印刷面の所定のパーセント以下であると仮定することができる。基本的には、所定の画像箇所を視覚的（測定ルーペ）またはビデオ技術的に分析することができる。

【0014】印刷複製物の画像箇所をその色状態ないしスペクトル状態について後調整すべき原稿は、OKシート、プリントプルーフ、またはプルーフとすることができる。本発明の方法では、原稿が同じ印刷インキにより作製されたか、同じ印刷材料により作製されたかは問題でない。このことはとくに利点である。なぜなら、最終的に原稿と印刷複製物との差インキ濃度スペクトルが最小となり、このことは相応の比例係数を線形結合関数で表すことにより検出するからである。この検出は、印刷複製物の印刷の際に使用される印刷インキ、ないしそのインキのトップトーンで得られたインキ濃度スペクトルを、インキ濃度スペクトルの差が最小になるように増大ないし減少して行う。

【0015】本発明の方法の有利な実施例では、画像箇所の重ね刷りに使用された印刷インキのインキ濃度スペクトルを印刷面積のその割合に応じて重み付けするのである。例えばシアンが5から10%の面被り率でしか現れなければ、差インキ濃度スペクトルの線形結合表示において、シアンインキのインキ濃度スペクトルは（印刷複製物の印刷の際に行われように）完全に無視することができる。印刷面での割合がこのように小さな場合は、相応のインキ濃度スペクトルの重み付けはゼロで行われる。相応して、原稿の画像箇所の重ね刷りに使用された印刷インキの面被り率に、下側、中央および上側の階調値領域で所定の重み付け係数を配属することができる。面被り率を検出するためにここでも、電子的印刷準備処理、フィルム、印刷版または相応の箇所箇所の視覚的ないしビデオ技術的分析を用いることができる。

【0016】画像箇所を重ね刷りぬい使用された印刷インキの面掩ぺい率に関する情報を得るため、原稿の画像箇所または印刷複製物の画像箇所自体を使用することができる。

【0017】印刷インキがブラックの場合は、有利に簡単に面掩ぺい率を検出することができる。そのためには赤外線領域で赤外線インキ濃度を検出する。公知のように経験的關係を介して、測定された赤外線インキ濃度から印刷インキ、ブロックの面掩ぺい率を推定することができる。とくにこれによりこの画像箇所に印刷インキ、ブラックが使用されているか否かを検出することができる。

【0018】本発明の方法は、例えば原稿の画像箇所が可視光のスペクトル領域だけでなくさらに赤外線領域でも正確に測定されるように構成すると、赤外線の測定値から赤外線インキ濃度が検出されるのでとくに有利である。既に上に説明したように、各画像箇所において差インキ濃度スペクトルを検出する。赤外線インキ濃度の知識によって、この差インキ濃度スペクトルを、経験的に求められた関係にしたがって、印刷インキ、ブラックの影響だけ低減することができる。これにより、重ね刷りによって色彩色だけが発生した画像箇所の差インキ濃度スペクトルが得られる。このように低減された差インキ濃度スペクトル（ブラック成分なし）の表示は、同様に線形結合関数の形で、印刷複製物の作製に使用された印刷インキのインキ濃度スペクトルによって行われる。

【0019】さらに相応の数式と関連して本発明の実施例を簡単に説明する。ここでは枚葉紙オフセット印刷機に印刷複製物が枚葉紙の形で作製され、この枚葉紙へ印刷に使用されるインキの個々の測定フィールドを備えた印刷コントロールストライプと一緒に印刷されるとする。この印刷コントロールストライプは印刷開始部のエッジに対して平行に延在する。ここで原稿としては、同じ印刷機で作製され、色状態に関して最適であると判断された枚葉紙（OKシート）が使用される。

【0020】印刷枚葉紙の素材には、例えば各インキ調量ゾーンに1つまたは複数の所定数の画像箇所が設定される。画像箇所はとくに重要と見られる素材の部分である。考慮すべき画像箇所の選択は有利には、原稿の印刷枚葉紙で行う。

【0021】本発明の実施例を説明するためにさらに、画像箇所の検出および測定は原稿でも印刷複製物でも、いわゆるX-Y座標測定台の上で行う。この測定台は印刷枚葉紙の全面を走行可能な分光光度計を有する。この種の分光光度計は自動的に相応の位置決め駆動装置を介して選択された画像箇所の所定位置へ走行することができる。選択された画像箇所の位置を記憶することができる。これに基づいて自動的にプログラム実行により当該箇所へ走行することができる。画像箇所へそれぞれ走行

した後、次にスペクトル拡散反射の検出が行われ、後置接続された計算機でインキ濃度スペクトルへの変換が行われる。選択された画像箇所の位置の記憶は、一度だけ実行すべき測定ステップで行われる。

【0022】原稿として用いる枚葉紙では、予定の画像箇所が選択され、その位置が前に説明した測定機器によって記憶された。実施例の別の説明では、原稿でも印刷複製物の枚葉紙でも画像箇所が1つだけの場合の方法ステップについてだけ説明する。分光光度計を用いて、原稿の1つの画像箇所ですべて35の可視スペクトル支持点について拡散反射目標値 $R - S_{011}(i; \text{色彩}, i = 1, \dots, 35)$ が求められる。すなわち、全部で35箇所ですべて拡散反射目標値 $R - S_{011}$ が求められる。これらの箇所は例えばスペクトル的にはそれぞれ相互に10nmの間隔を置くように選択される（350~700nm）。

【0023】最初に印刷された枚葉紙（印刷複製物）の同じ画像箇所について、同じ波長領域で分光光度計により拡散反射実際値 $R - I_{st}(i; \text{色彩}, i = 1, \dots, 35)$ が検出される。

【0024】次に公知のように、個々の拡散反射目標値 $R - S_{011}(i; \text{色彩})$ と実際値 $(R - I_{st}(i; \text{色彩}))$ の対数化によって、原稿ないし印刷複製物の画像箇所のそれぞれ目標インキ濃度スペクトルないし実際インキ濃度スペクトルが検出される。したがって可視スペクトルの35の支持点で目標インキ濃度スペクトルないし実際インキ濃度スペクトルが形成される。原稿の目標インキ濃度スペクトルとして、値 $D - S_{011}(i; \text{色彩})$ が得られ、印刷複製物の実際インキ濃度スペクトルとして値 $D - I_{st}(i; \text{色彩})$ が、それぞれ $i = 1, \dots, 35$ で得られる。

【0025】次に各スペクトル領域（ $i = 1, \dots, 35$ ）に対して差が形成される。これにより差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ が得られる。

【0026】この上に説明した差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ は次のように線形結合関数の形で表される。

$$\Delta D(i; \text{色彩}) = \alpha \cdot a \cdot D(i; C) + \beta \cdot b \cdot D(i; M) + \gamma \cdot c \cdot D(i; Y) + \delta \cdot d \cdot D(i; K)$$

i は値 $1, \dots, 35$ をとるから、全部で35の式が存在する。上に述べた線形式で、 $D(i; C)$ 、 $D(i; M)$ 、 $D(i; Y)$ 、 $D(i; K)$ は、印刷複製物の枚葉紙のトップトーン測定フィールドで得られた値のそれぞれのインキ濃度スペクトルを表す。指数Cはこ

こでは、印刷インキ、シアンに対するものであり、指数Mは印刷インキ、マゼンタに対するものであり、指数Yは印刷インキ、イエローに対するものであり、指数Kは印刷インキ、ブラックに対するものである。もちろん他のインキ（ハウスインキ、または特別インキ）を考慮す

ることもできる。

【0028】実施例ではこのために、測定された画像箇所のあるインキ調量ゾーンにて、トッブトーンの相応の測定フィールドが同様にスペクトル測定され、このようにして得られた拡散反射が個々のインキの相応のインキ濃度スペクトルに変換される ($D(i;C)$, $D(i;M)$, $D(i;Y)$, $D(i;K)$)。

【0029】差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ を表すための線形式で使用された重み付け係数 α , β , γ , Δ はここで次のような重み付け係数として選択される。すなわち相応する値は0と1の間にあり、画像箇所を重ね刷りに使用される印刷インキの面積率が高ければ高いほど、大きな値を有するようになる係数として選択される。

【0030】次に全部で35の個々の等式からなる上の式を、公知の線形回帰 (誤差二乗和の最小化) 法に従い比例係数 a , b , c , d について解く。この検出すべき係数 a , b , c , d は、印刷インキ、シアン、マゼンタ、イエローそしてブラックの割合が差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ の形成の際に、前記印刷インキのそれぞれのスペクトル成分の点でどの程度の大きさなのかを表す。このようにして検出された係数 a , b , c , d から (当該のインキ調量ゾーンにおける) インキ供給に関する所要の変化量を導出することができる。ここでは例えば a に対して正の値および絶対値としてより大きな値は、印刷インキ、シアンに対するインキ供給を相応する印刷機構で増大しなければならないことを意味する。相応して、 a に対する絶対値としてより小さな値および負の値は印刷インキ、シアンに対するインキ調量ゾーンでインキ調量を減少しなければならないことを意味する。印刷インキ、マゼンタ、イエロー、ブラックに対するインキ調量に対する調整命令の導出の際にも同じ解釈が係数 b , c , d に対して相応に当てはまる。

【0031】当該の画像箇所の重ね刷りにおいて、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの全部の印刷インキが使用されておらず、例えばシアンとマゼンタの印刷インキだけが使用されていれば、差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ を表すための上記の線形式に従って重み付け係数 α , β , γ , Δ をそれぞれ

にセットすることができる。同様の処理を、ここに例として述べたインキが印刷面の非常に小さな割合でしか出現しないことが判明した場合にも行うことができる。

【0032】前に述べた実施例では、差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ を表すための線形式は、印刷インキ、ブラックがそのインキ濃度スペクトルにより可視領域 $D(i; K)$ で考慮されるように表された。しかし本発明では、印刷インキ、ブラックに対して赤外線領域で赤外線インキ濃度 $D(i; R)$ を検出し、試し刷りで経験的に求められた関係によって差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ から、印刷インキ、ブラックの影響だけが低減された差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩}-\text{ブラック})$ を計算するようにすると有利である。簡単に説明に用いる例では、このことは差インキ濃度スペクトル $\Delta D(i; \text{色彩})$ がすべてのスペクトル領域 $i=1, \dots, 35$ で所定の量だけインキ濃度単位で低減されたことを意味する。ここでは一次近似で印刷インキ、ブラックが可視領域でほぼ一定の経過を有することが利用される。

【0033】印刷インキ、ブラックに対する赤外線インキ濃度 $D(i; R)$ の考慮された上記式では、低減された差インキ濃度スペクトル

$$\Delta D(i; \text{色彩}-\text{ブラック}) = \alpha \cdot a \cdot D(i; C) + \beta \cdot b \cdot D(i; M) + \gamma \cdot c \cdot D(i; Y)$$

の線形表示が行われる。

【0034】したがってこの印刷インキ、ブラックの影響だけを低減した差インキ濃度スペクトルはたんに、重ね刷りに使用された印刷インキのインキ濃度スペクトルからだけ表示される。この等式に従って、再び比例係数 a , b , c が公知のように最小二乗誤差法の線形回帰によって検出される。ここでも係数 a , b , c は、所定のスペクトル経過を画像箇所を得るためにはどの程度印刷インキ、シアン、マゼンタ、イエローに対するそれぞれのインキ供給を変化しなければならないかを表す。

【0035】

【発明の効果】本発明により、インキ供給の制御を使用可能性が拡張されても高い精度で行うことができるような方法が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 ヨハネス スロット
ドイツ連邦共和国 ゲルンハウゼン ツ
インゲルシュトラッセ 12

(72)発明者 ディーター ヴァーグナー
ドイツ連邦共和国 ハイデルベルク グ
レンツヘーファー ヴェーク 4